

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 64-036042

(43)Date of publication of application : 07.02.1989

(51)Int.Cl.

H01L 21/68

H01L 21/302

(21)Application number : 62-192170

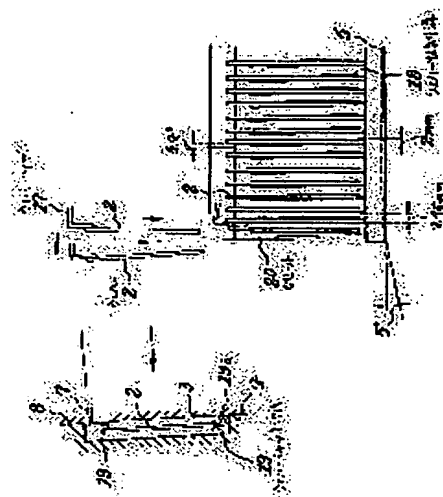
(71)Applicant : KOKUSAI ELECTRIC CO LTD

(22)Date of filing : 31.07.1987

(72)Inventor : TAKAHASHI AKINOSUKE  
SASADA KAZUO**(54) METHOD AND DEVICE FOR WAFER HANDLING IN SEMICONDUCTOR MANUFACTURING APPARATUS****(57)Abstract:**

**PURPOSE:** To simply and surely insert wafer tweezers into a part between wafers and to prevent the wafers from being broken by a method wherein a cassette where a number of wafers are erected and housed after they have been inserted into wafer housing grooves is set in a tilted manner in such a way that the wafer falls in one direction.

**CONSTITUTION:** Because a handling stage 5 is designed to be a little tilted to the front, most of wafers 2 housed inside a cassette 20 set on the stage are erected after they have been tilted at a maximum with reference to wafer-housing grooves 18. Wafer tweezers 17 which are tilted in conformity with a tilt of the cassette 20 are lowered by using a vertical shift part; the wafer tweezers 17 are inserted into a part between a first wafer and a second wafer as indicated by an imaginary line; an upper-end edge is sucked by using the wafer tweezers 17. In succession, the wafer tweezers 17 are raised by using the vertical shift part; the wafers 2 are extracted from the cassette 20. By this setup, a housing position of the wafers 2 when the wafers 2 are extracted coincides with the position after the wafers have been treated; the wafers can be treated easily.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

## SPECIFICATION

## 1. TITLE OF THE INVENTION

Wafer Handling Method and Device for Semiconductor  
Manufacturing Apparatus

## 5 2. CLAIMS

(1) A wafer handling method for semiconductor manufacturing apparatus, characterized in that a cassette 20, in which many wafers 2 are erected and housed through engagement with play within a wafer housing groove 18 keeping a constant interval, is tilted for the setting so that the wafers 2 are fallen in one direction; a wafer tweezer 17 tilted so as to conform to tilting of the cassette 20 and wafer 2 is moved downward and inserted among the wafers; subsequently, after the wafer 2 is absorbed with the tweezer 17, the tweezer 17 is moved upward while it is attracting the wafer 2 so that the wafer 2 is removed from the cassette 20; thereafter, the tweezer 17 is erected vertically together with the wafer and is then moved horizontally until it is transferred into the apparatus body.

(2) A wafer handling device for semiconductor manufacturing apparatus, comprising: a tilting unit 13 for tilting a cassette 20, in which many wafers 2 are erected and housed through engagement with play within a wafer housing groove 18 keeping a constant interval, is tilted for the setting so that the wafers 2 are fallen in one direction and also for tilting the tweezer 17 for attracting and isolating wafers 2 so as to conform to tilting

of the cassette 20 and wafers 2; a vertical moving unit 14 for moving upward the wafer tweezer 17; and a horizontal moving unit 12 for moving horizontally the wafer tweezer 17.

(3) The wafer handling device for semiconductor manufacturing apparatus according to claim 2, wherein the vertical moving unit 14 is mounted to be freely erected and fallen to the horizontal moving unit 12; a tweezer unit 15 including the wafer tweezer 17 is provided to this vertical moving unit 14; and the tilting unit 13 for erecting and falling the vertical moving unit 14 is mounted thereto.

### 3. DETAILED DESCRIPTION OF THE INVENTION

#### [Industrial Field of Utilization]

The present invention relates to a wafer handling method and a device for a semiconductor manufacturing apparatus, for example, for a single wafer type reactive ion etching apparatus.

#### [Prior Art]

In the semiconductor manufacturing process, only a predetermined number of wafers are housed in a cassette until the wafers are cut into a single chip with a dicing saw or a scribe. Thereafter, these wafers are sequentially processed while they are inserted or removed to and from the cassette and are exchanged between the cassette and apparatus. However, in order to simply insert and remove the wafers, it is required to provide a little larger width (generally, 2 mm) of groove for housing the wafers (recessed in vertical at the internal

side wall of the cassette) rather than the thickness of wafer.

Accordingly, the wafers housed in the wafer housing groove plays a little in the groove and the angle formed by the wafers erected in parallel to the groove and the wafers fallen on the contrary reaches up to 5.4 degrees. However, in view of protecting the cassette from being an excessive size, it is preferable to provide the interval of the wafer housing groove as small as possible. Therefore, the groove is usually recessed in parallel in the width of (3/16)-inch (4.76 mm) which is the narrowest width within the range in which the housed wafers are placed in non-contact condition with each other.

The wafers are handled in each apparatus using the cassette as described above. In the case of manual handling, a worker manipulates the vacuum tweezer for attracting the wafers with fall of wafers taken into account. However, in the automatic handling, no consideration is taken for the falling profiles of wafers.

#### [Problems to be Solved by the Invention]

In the prior art, in the case of automatic handling as described above, no consideration has been taken for the falling profiles of wafers. Therefore, an accident that the wafers collide with the vacuum tweezers and thereby the wafers may be broken has been generated frequently depending on the falling profiles of the wafers in such area that the interval of wafers is unusually narrow (the wafers are closely placed almost to

be in contact with each other and there is scarcely a gap for insertion of vacuum tweezer among the wafers).

[Means for Solving the Problems]

The present invention has been proposed considering the problems in the prior art described above and an object of the present invention is to provide a wafer handling method and a device for the semiconductor manufacturing apparatus which cause no accident that the vacuum tweezer collides with the wafers to bring about breakdown thereof even when the cassette in the prior art is used.

Namely, in the method of the present invention, a cassette 20, in which many wafers 2 are erected and housed through engagement with play within a wafer housing groove 18 keeping a constant interval, is tilted for the setting so that the wafers 2 are fallen in one direction, the wafer tweezer 17 tilted so as to conform to the tilting of the cassette 20 and wafers 2 is moved downward and then inserted between the wafers, subsequently after the wafers 2 are attracted with the wafer tweezer 17, the wafer tweezer 17 is moved upward while it is attracting the wafer 2 to remove the wafer 2 from the cassette 20, and then the wafer tweezer 17 is erected vertically together with the wafer and is then moved horizontally to enter the apparatus body.

Moreover, the apparatus of the present invention has a structure, comprising: a tilting unit 13 for tilting a cassette

20, in which many wafers 2 are erected and housed through engagement with play within a wafer housing groove 18 keeping a constant interval, is tilted so that the wafers 2 are fallen in one direction, and also for tilting the tweezer 17 for attracting and isolating wafers 2 so as to conform to tilting of the cassette 20 and wafers 2; a vertical moving unit 14 for moving upward the wafer tweezer 17; and a horizontal moving unit 12 for moving horizontally the wafer tweezer 17.

[Operation]

Since the cassette 20 is set with a tilt so that wafers 2 are fallen in one direction, a falling angle of the wafers becomes almost constant for all the wafers because it is restricted by a wafer housing groove 18, while an interval of the adjacent wafers becomes almost equal to the interval of the wafer housing grove 18 of the cassette 20. Accordingly, the tilted tweezer 17 can also be simply and surely inserted among the wafers.

[Embodiment]

The preferred embodiment of the present invention will be described below by referring to an example of the single wafer type reactive ion etching apparatus of the semiconductor manufacturing apparatus. The present invention is of course not restricted thereto and may also be adapted to every kind of the apparatus including the wafer handling process.

Fig. 1 is a perspective front elevation of the single wafer type reactive ion etching apparatus of the present invention.

In this figure, numeral 1 designates a semiconductor apparatus;  
 11, a wafer handling device. At the center of the apparatus  
 body, a vertical rotary etching unit 4 including four chambers  
 3 is provided and a handling stage 5 is also provided in front  
 5 of this unit. In front of a panel 6, a control unit 7 is provided.

First, the vertical rotary etching unit 4 will be briefly  
 described. As illustrated in Fig. 3, a cover 8 is provided  
 for opening and closing and the four chambers 3 are provided  
 at the opposing internal surfaces of the body 4a and cover 8.  
 10 The chamber 3 is rotated in one direction as illustrated. The  
 wafers 2 are loaded or unloaded in a load-lock chamber at the  
 position P1. Etching is conducted in the first and second etching  
 chambers at the positions P2 and P3. Lamp heating for preventing  
 corrosion of aluminum alloy or the like is performed in a heating  
 15 chamber at the position P4.

Next, the handling stage 5 will be described  
 briefly with reference to Fig. 1 and Fig. 2. The handling stage  
 5 is slightly tilted downward in this side to the  
 apparatus as a whole (5 degrees in the design value) (refer  
 20 to Fig. 5). The left lower position in Fig. 2 is provided for  
 the stage S1, to which the cassette 20 is set. On the stage  
 S1, an orifice detecting unit 9 is provided and the wafer 2 is  
 rotated after it is slightly lifted with a wafer height adjusting  
 board 21 as illustrated in Fig. 4B to align the orientation  
 25 flat of the wafer 2 housed in the cassette 20. When the orientation

flat is aligned, the cassette returns again to the step S1 and then moves toward the stage S2 in the right side of the stage S1. Movement of cassette 20 is realized with rise and fall and reciprocal movement of a first pedestal 10 provided at the lower side of the cassette 20.

In the stage S2, the cassette 20 is set to waiting condition for movement to the stage S3. When the position of stage S3 becomes vacant after completion of the handling of the wafer 2 in the stage S3, the cassette 20 is moved to the stage S3 with a second pedestal 10a. In the stage S3, the wafers 2 are slightly lifted for adjustment of height. Thereafter, the wafer 2 is handled one by one and is then supplied to the load lock chamber at the position P1 of the vertical type rotary etching unit 4.

When the wafers 2 are housed completely, the wafers are rotated by 1/4 turn and the first etching process is executed in the first etching chamber at the position P2. Here, when the greater part of etching is completed, the wafers are transferred to the second etching chamber at the position P3 to perform the second etching process. During this period, the third wafer 2 is supplied in the load-lock chamber. Moreover, the second wafer 2 is moved to the position P2 to perform the first etching process.

When the etching process is completed, the vertical type rotary etching unit 4 rotates again and the first wafer 2 is

moved to the position P4. Here, the lamp heating is performed  
 for prevention of corrosion of an aluminum alloy or the like.  
 If such a process is not required, the wafer 2 passes this position  
 without any process. Finally, the wafer 2 returns to the position  
 5 P1 and is then taken out from the chamber 3 at the position  
 P1 and housed to the original position of the cassette 20. As  
 described above, when all the wafers 2 are processed completely,  
 the cassette 20 in the stage S3 is shifted to the next stage  
 S4 and is placed in waiting condition until it is shifted to  
 10 the next apparatus with a worker. As described above, a series  
 of processes are performed automatically.

Next, a structure of the wafer handling device of the  
 present invention will be described in detail with reference  
 to Fig. 2.

15 The wafer handling device 11 is allocated along the second  
 pedestal 10a in the side of the stages S2 and S3. Namely, the  
 wafer handling device 11 is configured with the horizontal moving  
 unit 12, vertical moving unit 14, tilting unit 13 for raising  
 and falling the vertical moving unit 14 and tweezer unit 15  
 20 installed to the vertical moving unit 14.

The tweezer unit 15 is configured with a horizontal arm  
 16 which is horizontally bent in the shape of  
 alphabet L and the wafer tweezer 17 vertically drooped from  
 the end part of the horizontal arm 16.

25 The horizontal moving unit 12 rotates a ball screw with

a motor to make the reciprocal movement. This horizontal moving unit 12 is provided with the vertical moving unit 14 which can be erected or fallen freely. For example, the vertical moving unit 14 is erected or fallen with the effect, for example, of a cylinder by the angle which is equal to the tilting angle of the handling stage 5.

Moreover, the vertical moving unit 14 rotates, for example, the ball screw with the motor as in the case of the horizontal moving unit 12 to move upward or downward the tweezer unit 15. The tweezer unit 15 is provided with a built-in vacuum pipe which is extended to the attracting surfaces of the wafer tweezer 17. The cassette 20 is formed of a plastic material and the internal surface thereof is provided with a wafer housing groove 18 in the width of 2 mm (refer to Figs. 4A and 4B) which is engraved in the interval of (3/16)-inch (4.76 mm).

The operations of the apparatus of the present invention configured as described above will be described.

Since the handling stage 5 is designed to be slightly tilted downward in this side (about 5 degrees) as described above, the wafers 2 housed in the cassette 20 being set to the stage S3 are almost erected at the maximum tilting angle to the wafer housing groove 18 as illustrated in Fig. 5. Since the falling angles are uniformed, the interval of wafers 2 becomes almost equal to that of the wafer housing groove 18.

For attraction of the first wafer 2, the wafer tweezer

17 which is tilted so as to conform to the tilting of the cassette 20 as illustrated in Fig. 5 is moved downward under the condition described above with the vertical moving unit 14 and the wafer tweezer 17 is inserted as illustrated with the virtual line 5 between the first and the second wafers. Thereafter, the wafer tweezer 17 is moved forward slightly with the horizontal moving unit 12 along the rear surface of the first wafer 2 (a pattern is formed on the front surface) and the upper end of the wafer is attracted with the wafer tweezer 17 through operation of 10 a vacuum pump.

Subsequently, the wafer 2 is taken out from the cassette 20 by moving upward the wafer tweezer 17 with the vertical moving unit 14. When the wafer reaches the upper dead point, a cylinder of the tilting unit 13 operates to vertically erect the wafer 15 tweezer 17. Under this condition, the cylinder operates the horizontal moving unit 12 to send the wafer 2 into the load lock chamber at the position P1. In the load lock chamber, a wafer chucking pawl 19 of the chuck 19a holds the wafer 2 but the vacuum condition of the wafer tweezer 17 is cancelled 20 when the holding is completed. Accordingly, the wafer tweezer 17 is isolated from the wafer 2.

Upon isolation from the wafer 2, the wafer tweezer 17 is returned to the home position by the horizontal moving unit 12 and is then tilted with the tilting unit 13. Thereafter, 25 the wafer tweezer 17 is set to the condition to prepare for

insertion between the second and third wafers 2. As described above, the wafer tweezer 17 supplies the wafers 2 sequentially to the load lock chamber. When the wafer tweezer 17 completes the process of the first wafer 2 and returns to the load lock  
5 chamber, it takes out the wafer 2 from the load lock chamber with the operations inversed from that described above and then houses the wafer 2 to the first wafer housing groove 18 of the cassette 20. Accordingly, the housing positions of the wafer 2 when it is taken out and after it is processed are matched,  
10 and thereby subsequent wafer processes are simplified for the management by a computer.

[Effect of the Invention]

As is apparent from the above description, according to the present invention, the cassette 20, in which many wafers  
15 2 are erected and housed through engagement with play within the wafer housing groove 18 keeping the constant interval, is tilted for the setting so that the wafers 2 are tilted in one direction. Therefore, the present invention can provide the following advantages that the falling angles of wafers 2 become  
20 almost constant for all the wafers due to restriction by the wafer housing groove 18, interval of the adjacent wafers 2 becomes almost equal to the interval of the wafer housing groove 18 of the cassette 20, the wafer tweezer 17 can be simply and surely inserted into the wafers, and thereby an accident, in  
25 which the wafer tweezer 17 collides with the wafers 2 and thereby

the wafers 2 may be broken, can be eliminated absolutely.

Moreover, as described above in the present invention, the wafer tweezer 17 which is tilted so as to conform to the tilting of the cassette 20 and wafers 2 is moved downward and is then inserted into the wafers, the wafer 2 is subsequently attracted by the wafer tweezer 17, the wafer tweezer 17 is thereafter moved upward together with the wafer 2 in order to take out the wafer 2 from the cassette 20, and the wafer tweezer 17 is thereafter erected vertically together with the wafer and is then moved horizontally until it is sent into the apparatus body. The present invention can moreover provide the following effect even in the above configuration that even when the cassette 20 is tilted, the subsequent mechanism can employ the vertical system as in the case of the prior art and therefore tilting of the cassette 20 is completely free from any influence of the structure.

In the present invention, only the cassette 20 is tilted and the wafers 2 are never set horizontally. Therefore, dusts are never deposited on the surface of wafers 2.

#### 4. BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

Fig. 1 is an external perspective view of a semiconductor manufacturing apparatus of the present invention. Fig. 2 is an explanatory perspective view illustrating the essential portion of an embodiment of the apparatus in the present invention. Fig. 3 is a perspective view of the condition in

which a cover is opened in the vertical type rotary etching unit of the semiconductor manufacturing apparatus of the present invention. Figs. 4A and 4B are perspective view and front elevation of the cassette used in the present invention. Fig.

5 5 is an explanatory diagram of the handling conditions by the apparatus of the present invention.

In above figures,

1.....Semiconductor manufacturing apparatus;

2.....Wafer;

10 11.....Wafer handling device;

12.....Horizontal moving unit;

13.....Tilting unit;

14.....Vertical moving unit;

15.....Tweezer unit;

15 16.....Horizontal arm;

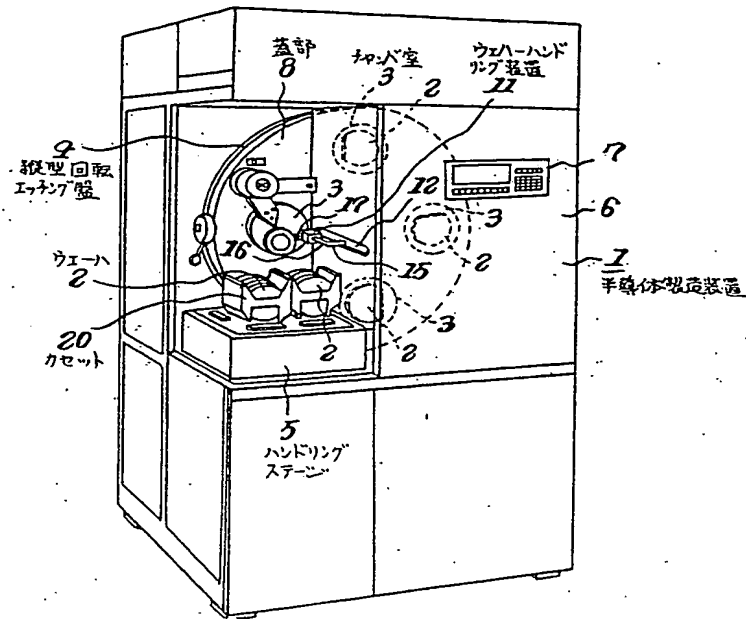
17.....Wafer tweezer;

18.....Wafer housing groove;

20.....Cassette.

Fig. 1:

第 1 図



1: Semiconductor manufacturing apparatus;

2: Wafer;

3: Chamber;

5 4: Vertical type rotary etching unit;

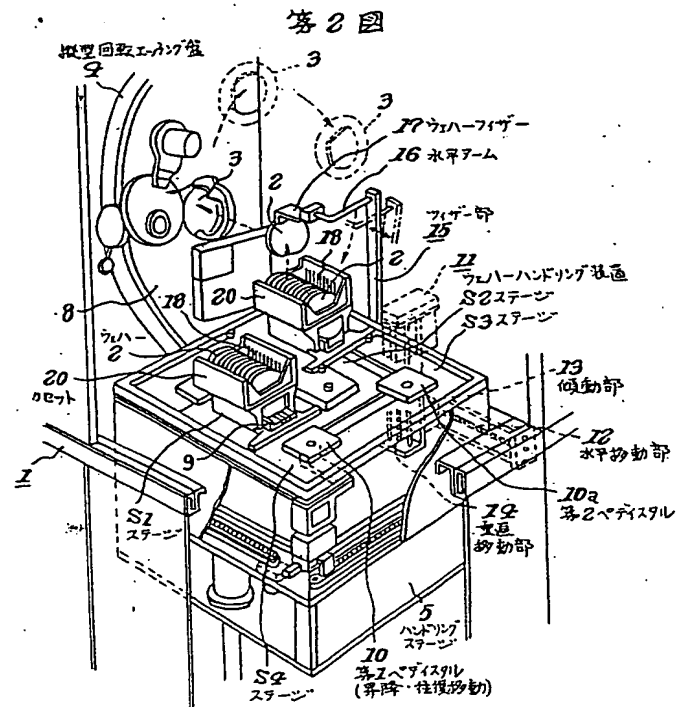
5: Handling stage;

8: Cover;

11: Wafer handling device;

20: Cassette;

10 Fig. 2:



- 2: Wafer;
- 4: Vertical type rotary etching unit;
- 5: Handling stage;
- 10: First pedestal (rise and fall movement, reciprocal
- 15 movement);
- 10a: Second pedestal;
- 11: Wafer handling device;
- 12: Horizontal moving unit;
- 13: Tilting unit;
- 20 14: Vertical moving unit;
- 15: Tweezer unit;
- 16: Horizontal arm;
- 17: Wafer tweezer;
- 20: Cassette;
- 25 S1 stage; S2 stage; S3 stage;

Fig. 3:

- 3: Chamber (load lock chamber), Position P1;  
 Chamber (first etching chamber), Position P2;  
 Chamber (second etching chamber), Position P3;  
 Chamber (heating chamber), Position P4;

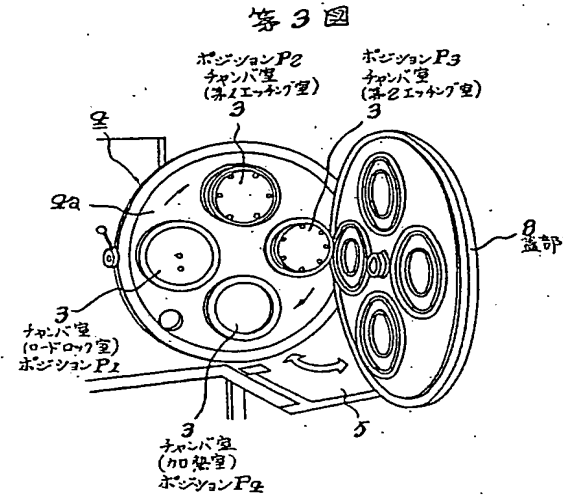


Fig. 4

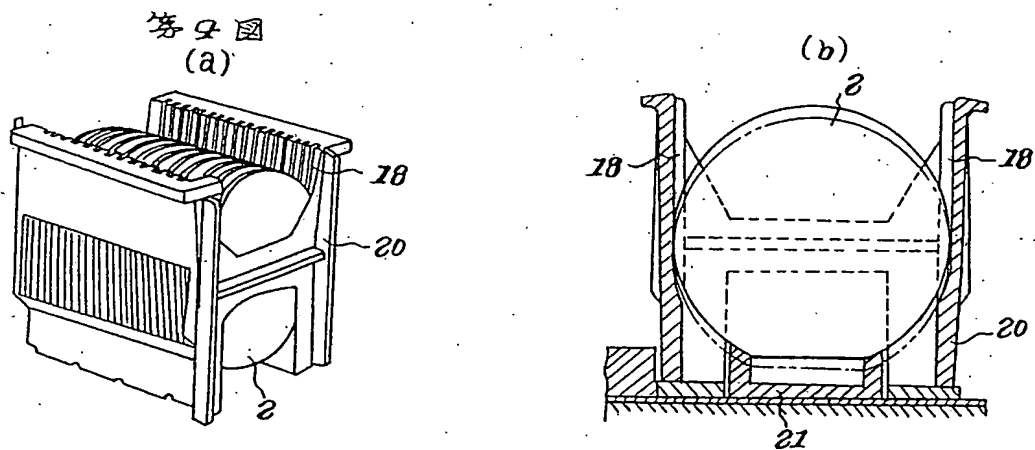
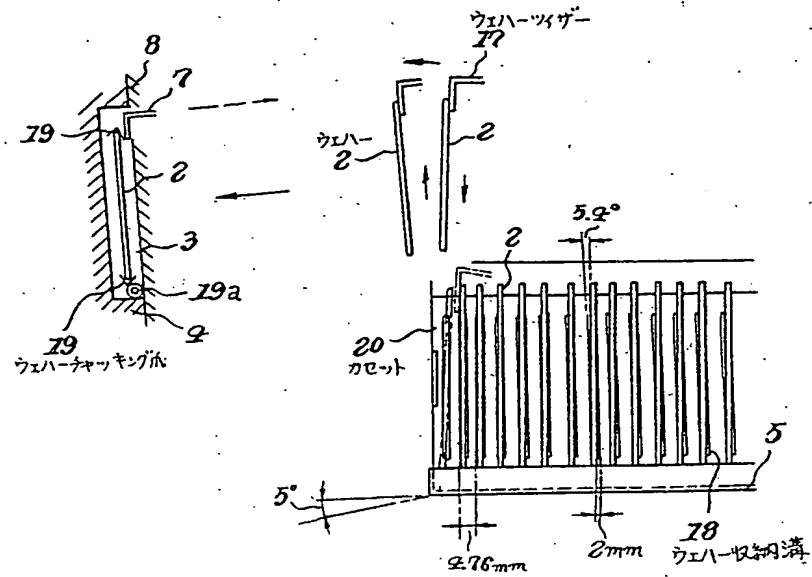


Fig. 5:

第5図



- 2: Wafer;
- 17: Wafer tweezer;
- 18: Wafer housing groove;
- 19: Wafer chucking pawl;
- 20: Cassette;

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭64-36042

⑮ Int.Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和64年(1989)2月7日

H 01 L 21/68  
21/302

A-7454-5F  
C-8223-5F

審査請求 有 発明の数 2 (全7頁)

⑭ 発明の名称 半導体製造装置のウェハーハンドリング方法及び装置

⑯ 特 願 昭62-192170

⑰ 出 願 昭62(1987)7月31日

⑱ 発 明 者 高 橋 昭 之 助 東京都西多摩郡羽村町神明台2-1-1 国際電気株式会社  
社羽村工場内

⑲ 発 明 者 笹 田 和 夫 東京都西多摩郡羽村町神明台2-1-1 国際電気株式会社  
社羽村工場内

⑳ 出 願 人 国際電気株式会社 東京都港区虎ノ門2丁目3番13号

㉑ 代 理 人 弁理士 石 戸 元

明 細 書

1. 発明の名称

半導体製造装置のウェハーハンドリング  
方法及び装置

2. 特許請求の範囲

(1) 多数のウェハー2を一定間隔でウェハー収納  
溝18内に遊嵌して立設・収納したカセット20を、  
ウェハー2が一方向に倒れるように傾けてセッ  
トし、カセット20やウェハー2の傾きに合わせ  
て傾斜させられたウェハーツイザー17を降下さ  
せてウェハー間に挿入し、続いてウェハー2を  
ウェハーツイザー17にて吸着した後、ウェハー  
2を吸着した状態でウェハーツイザー17を上昇  
させてカセット20からウェハー2を抜き取り、  
然る後、ウェハー2をウェハーツイザー17を垂  
直に起こして水平移動させ、装置本体内に送り  
込むようにしたことを特徴とする半導体製造装  
置のウェハーハンドリング方法。

(2) 多数のウェハー2を一定間隔でウェハー収納  
溝18内に遊嵌して立設・収納したカセット20を、

ウェハー2が一方向に倒れるように傾けると共  
にウェハー2を吸着・離脱するウェハーツイザ  
ー17をカセット20及びウェハー2の傾きに合わ  
せて傾ける傾動部13と、このウェハーツイザー  
17を昇降させる垂直移動部14と、当該ウェハー  
ツイザー17を水平方向に移動させる水平移動部  
12とよりなる半導体製造装置のウェハーハンド  
リング装置。

(3) 水平移動部12に垂直移動部14を起倒自在に取  
付け、この垂直移動部14にウェハーツイザー17  
を有するツイザー部15を設置すると共に、垂直  
移動部14にこれを起倒させる傾動部13を取付け  
てなる特許請求の範囲第2項記載の半導体製造  
装置のウェハーハンドリング装置。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、半導体製造装置、例えば枚葉式リア  
クティブイオンエッチング装置におけるウェハー  
のハンドリング方法及び装置に関する。

(従来の技術)

## 特開昭64-36042(2)

半導体製造工程において、ウェハーはダイシングソーまたはスクライバにて1チップに切断されるまではカセットに所定の枚数だけ収納され、カセットから抜き差しされ、カセットと装置との間をやり取りされながら順次処理されていくが、ウェハーを簡単に抜き差しするためにはウェハーの厚みよりもウェハーを収納する溝(カセットの内側面に縦に凹設されている)幅(通常は2mm)をある程度大きく取らねばならない。

従って、ウェハー収納溝に収納されたウェハーは溝内で若干揺ることになり、溝に平行に立設されたものと逆に倒れたものとのなす角度は最大5.4°にも達する。ところがカセットの大きさを過大にしないためにはウェハー収納溝の間隔が狭いほど好ましく、収納されたウェハーが互いに接触しない範囲内で最も狭い幅として、通常、3/16インチ(4.76 mm)幅で平行に凹設されている。

このようなカセットを使用して各種装置においてウェハーのハンドリングを行うのであるが、自動ハンドリングの場合は作業者がウェハーの倒れ

を考慮しながら真空ツイザーなどでウェハーを吸着して行くことになるが、自動ハンドリングの場合では、ウェハーの倒れ具合を考慮すると言うようなことが全くなされていない。

(発明が解決しようとする問題点)

従来にあつては、上記のように自動ハンドリングの場合、ウェハーの倒れ具合を考慮していないため、ウェハーの倒れ具合によりウェハーの間隔が異常に狭い処(ほとんどウェハー同士が接触する程に近づき、ウェハー間に真空ツイザーを挿入する隙間がほとんどない状態である)ではウェハーに真空ツイザーが衝突し、ウェハーを破損するという事故が頻繁に発生していた。

(問題点を解決するための手段)

本発明は係る従来例の問題点に鑑みてなされたもので、その目的とするところは、従来のカセットを用いたにも拘らず、ウェハーに真空ツイザーが衝突して破損させるというような事が全くない半導体製造装置のウェハーハンドリング方法及び装置を提供するにある。

即ち、本発明方法は、多数のウェハー2を一定間隔でウェハー収納溝18内に遊嵌して立設・収納したカセット20を、ウェハー2が一方向に倒れるように傾けてセットし、カセット20やウェハー2の傾きに合わせて傾斜させられたウェハーツイザー17を降下させてウェハー間に挿入し、続いてウェハー2をウェハーツイザー17にて吸着した後、ウェハー2を吸着した状態でウェハーツイザー17を上昇させてカセット20からウェハー2を抜き取り、然る後、ウェハー共々ウェハーツイザー17を垂直に起こして水平移動させ、装置本体内に送り込むようにしたものである。

また、本発明装置は、多数のウェハー2を一定間隔でウェハー収納溝18内に遊嵌して立設・収納したカセット20を、ウェハー2が一方向に倒れるように傾けると共にウェハー2を吸着・離脱するウェハーツイザー17をカセット20及びウェハー2の傾きに合わせて傾ける傾動部13と、このウェハーツイザー17を昇降させる垂直移動部14と、当該ウェハーツイザー17を水平方向に移動させる水平

移動部12とよりなる構成としたものである。

(作用)

カセット20をウェハー2が一方向に倒れるように傾けてセットするので、ウェハー収納溝18に規制されてウェハーの倒れ角度は全てのウェハーにおいてほぼ一定となり、隣接せるウェハーの間隔はカセット20のウェハー収納溝18の間隔とほぼ等しくなり、同様に傾斜させたウェハーツイザー17のウェハー間への挿入が簡単且つ確実に行えることになる。

(実施例)

以下、半導体製造装置の内の枚葉式リアクティブイオンエッチング装置を例にとつて説明する。勿論、これに限られず、ウェハーのハンドリングを行う装置総てに適用出来ることは言うまでもない。

第1図は本発明の枚葉式リアクティブイオンエッチング装置の正面斜視図で、1は半導体製造装置、11はウェハーハンドリング装置である。装置本体中央には4つのチャンバ室3を備えた縦型回

## 特開昭64-36042 (3)

転エッチング盤4があり、その前方にハンドリングステージ5がある。パネル6前面には制御盤7が設けられている。

まず、縦型回転エッチング盤4について簡単に説明する。第3図に示すように蓋部8にて閉閉されるようになっており、本体4a並びに蓋部8の対向内面に4つのチャンバ室3が設けられている。チャンバ室3は図示のように1方向に回転するようになっており、ポジションP1のロードロック室でウェハー2の出し入れを行い、ポジションP2、P3の第1、第2エッチング室でエッチングを行い、ポジションP4の加熱室でアルミニウム合金などの腐食防止のためのランプ加熱を行う。

次に、ハンドリングステージ5につき第1、第2図を用いて簡単に説明する。ハンドリングステージ5は装置全体に対して手前に若干(設計値では5°)下り傾斜に設計されている(第5図参照)。第2図左下の位置がステージS1で、カセット20のセットがなされる。ステージS1の上にオリフラ検出部9があり、ウェハー2を第4図(例)示のよ

うにウェハー高さ調節台21で若干持ち上げて回転させ、カセット20に収納されているウェハー2のオリエンテーション・フラットを合わせる。オリエンテーション・フラットがそろると再びステージS1に戻り、ステージS1の右隣のステージS2に向かう。カセット20の移動はカセット20の下に設けられている第1ベディスタル10の昇降・往復移動による。

ステージS2ではカセット20はステージS3に移動するために待機している。ステージS3でのウェハー2のハンドリングが完了してステージS3の位置が空くと第2ベディスタル10aによってカセット20がステージS3に移動させられる。ステージS3ではウェハー2は若干持ち上げられて高さがそろえられ、然る後1枚ずつハンドリングされて縦型回転エッチング盤4のポジションP1のロードロック室に供給される。

ウェハー2の収納が完了すると1/4回転し、ポジションP2の第1エッチング室で第1回のエッチング処理が行われる。ここで大半のエッチングが

完了し、ポジションP3の第2エッチング室に移り、第2回目のエッチング処理がなされる。この間、ロードロック室では3枚目のウェハー2の供給がなされており、また、第2枚目のウェハー2はポジションP2に移動して第1回目のエッチングがなされている。

エッチング処理が完了すると縦型回転エッチング盤4が再度回転し、最初のウェハー2はポジションP4に移る。ここではアルミニウム合金などの腐食防止のためのランプ加熱がなされたり、必要が無ければ無処理のまま通過する。最後にポジションP1に戻り、ポジションP1のチャンバ室3から取り出されてカセット20の元の位置に収納される。このようにして全ウェハー2の処理が完了すると、ステージS3のカセット20は隣のステージS4に移され、作業者によって次の装置に移動させられるまで待機する。このようにして一連の作業が自動的に行われるのである。

次に本発明のウェハーハンドリング装置の構成を第2図を用いて詳述する。

ステージS2とS3の側方に第2ベディスタル10aに沿ってウェハーハンドリング装置11が配置されている。即ち、ウェハーハンドリング装置11は水平移動部12と、垂直移動部14と、垂直移動部14を起倒させる傾動部13と、垂直移動部14に設置されたツイザー部15とで構成されている。

ツイザー部15は水平にてL字状に曲げられた水平アーム16と、水平アーム16の先端から垂下したウェハーツイザー17とで構成されている。

水平移動部12は、ボールネジをモータで回転させて往復運動するものである。この水平移動部12には垂直移動部14が起倒自在に取付けられており、例えばシリンダの作用にてハンドリングステージ5の傾斜角度に等しい角度だけ起倒するようになっている。

また、垂直移動部14は水平移動部12と同様例えばボールネジをモータで回転させてツイザー部15を昇降させるようになっている。ツイザー部15にはウェハーツイザー17の吸着面に至る真空パイプが内蔵されている。カセット20はプラスチック製

で、内側面に幅2mmのウェハー収納溝18(第4図(a),(b)参照)が3/16インチ(4.76mm)間隔で刻設されている。

上記の構成において本発明装置の作用を説明する。

ハンドリングステージ5は前述のように手前に若干(5°程度)下り傾斜に設計されているため、ステージS3にセットされたカセット20内に収納されているウェハー2のほとんどは第5図のようにウェハー収納溝18に対して最大に傾斜して立設している。倒れ角度が総て一定になり、その結果、ウェハー2の間隔はウェハー収納溝18の間隔とほぼ等しくなる。

第1枚目のウェハー2の吸着に際しては、まず、この状態で第5図示のようにカセット20の傾斜に合わせて傾けたウェハーツイザ-17を垂直移動部14によって下げ、第1枚目と第2枚目との間にウェハーツイザ-17を仮想線で示す如く挿入する。然る後、水平移動部12にてウェハーツイザ-17を若干前進させて第一枚目のウェハー2の裏面(表

面にパターンが形成されている)に沿わせ、真空ポンプを作動させて上端エッジをウェハーツイザ-17にて吸着する。

続いて垂直移動部14にてウェハーツイザ-17を上昇させてウェハー2をカセット20から抜き出す。上死点に達した所で傾動部13のシリンダが作動してウェハーツイザ-17を垂直に立て、そのままの状態では水平移動部12を作動させてポジションP1のロードロック室内にウェハー2を送り込む。ロードロック室ではチャック19aのウェハーチャッキング爪19がウェハー2を保持することになるが、保持完了時点でウェハーツイザ-17の真空を解除し、ウェハー2から離間する。

ウェハー2から離間するとウェハーツイザ-17は水平移動部12にてホームポジションまで戻り、傾動部13にてウェハーツイザ-17を傾動させた後、第2枚目と第3枚目のウェハー2の間にウェハーツイザ-17を挿入する準備を行う。このようにして、順次ウェハー2をロードロック室に供給して行く事になる。第1枚目のウェハー2の処理が完

了してロードロック室に戻って来ると前述と逆の動作を行って、ロードロック室からウェハー2を取り出し、カセット20の第1番目のウェハー収納溝18にウェハー2を収納する。これにより、ウェハー2の取り出し時と処理後のウェハー2の収納位置とが一致し、コンピュータ管理の場合、以後のウェハー処理が容易になる。

#### (発明の効果)

上述の説明より明らかなように本発明によれば、多数のウェハー2を一定間隔でウェハー収納溝18内に遊嵌して立設・収納したカセット20を、ウェハー2が一方方向に倒れるように傾けてセットするので、ウェハー収納溝18に規制されてウェハー2の倒れ角度は総てのウェハーにおいてほぼ一定となり、隣接せるウェハー2の間隔はカセット20のウェハー収納溝18の間隔とほぼ等しくなり、ウェハーツイザ-17のウェハー間への挿入が簡単且つ確実に行える事になり、ウェハー2にウェハーツイザ-17が衝突してウェハー2を破損すると言うような事故が絶無となるという利点がある。

また、カセット20やウェハー2の傾きに合わせて傾動させたウェハーツイザ-17を降下させてウェハー間に挿入し、続いてウェハー2をウェハーツイザ-17にて吸着した後、ウェハー2と共にウェハーツイザ-17を上昇させてカセット20からウェハー2を抜き取り、然る後、ウェハー共々ウェハーツイザ-17を垂直に起こして水平移動させ、装置本体内に送り込むのであるが、カセット20を傾けたとしてもそれ以後の機構は従来と同様垂直方式でよく、カセット20の傾きに対して何等の影響を受けないという効果を奏する。

尚、カセット20を傾けただけであり、ウェハー2を水平にセットした訳ではないので、ウェハーの表面に塵埃がたまる事がない。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明に係る半導体製造装置の外観斜視図、第2図は本発明装置の一実施例の要部を示す説明用斜視図、第3図は本発明に係る半導体製造装置の縦型回転エッチング盤の開蓋状態の斜視図、第4図(a),(b)はそれぞれ本発明に使用したカ

特開昭64-36042(5)

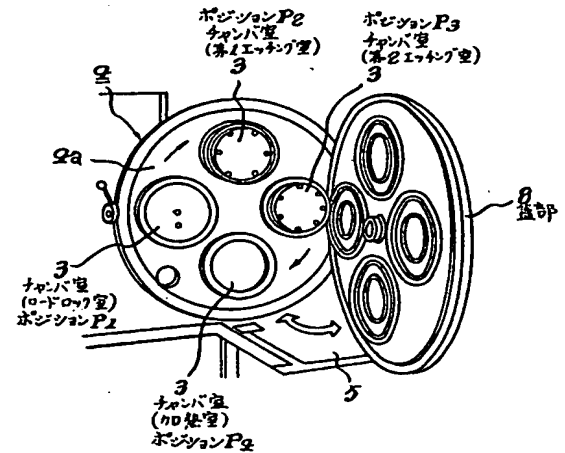
セットの斜視図並びに正面図、第5図は本発明装置によるハンドリング状態の説明図である。

1……半導体製造装置、2……ウェハー、11…  
…ウェハーハンドリング装置、12……水平移動部、  
13……傾動部、14……垂直移動部、15……ツイザ  
ー部、16……水平アーム、17……ウェハーツイザ  
ー、18……ウェハー収納槽、20……カセット。

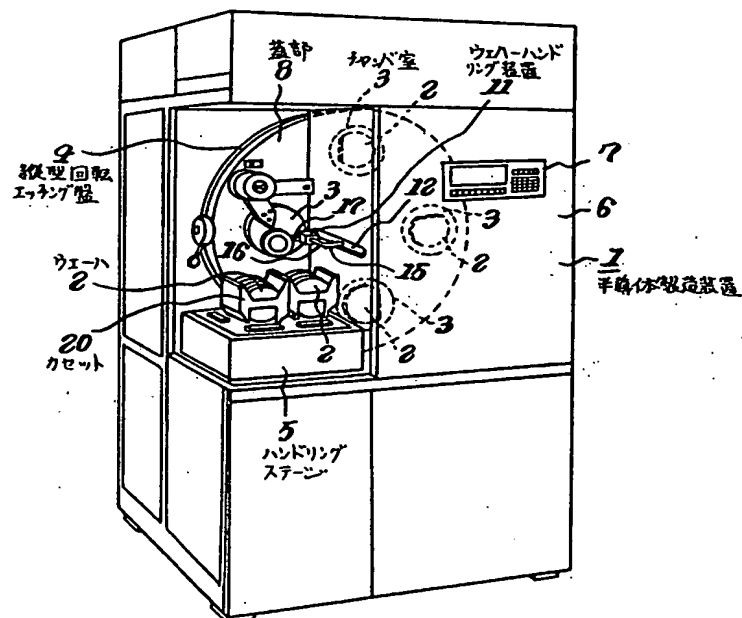
代理人弁理士 石 戸

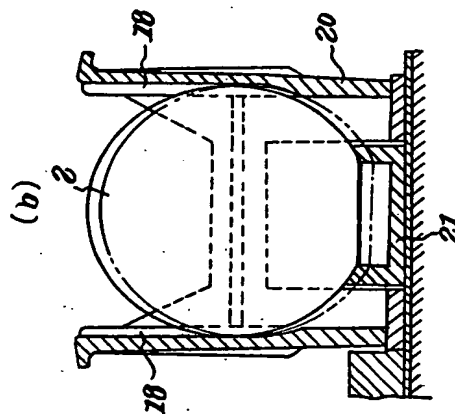
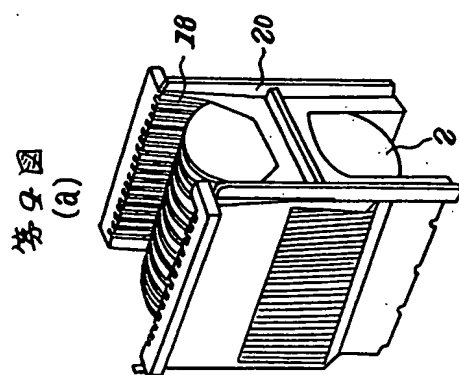
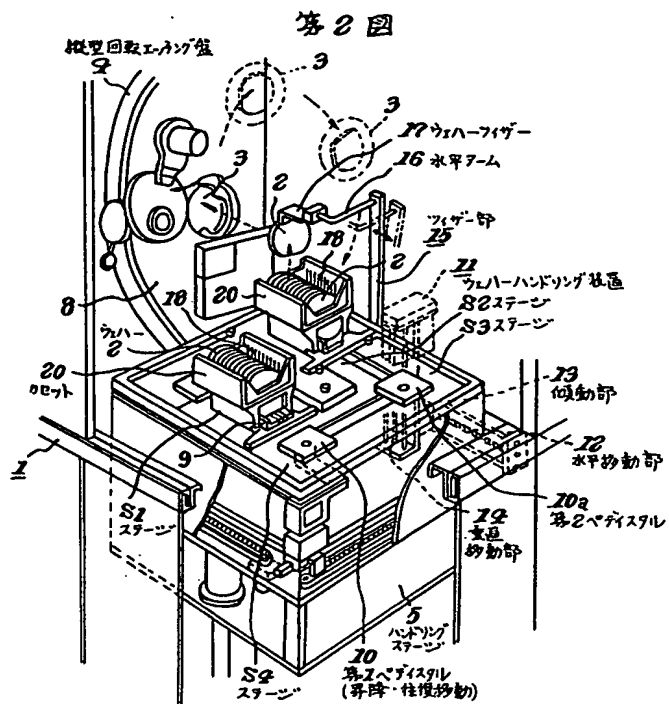


第3図



第1図





特開昭64-36042(7)

第5図

